

## SMOOTH CORE ARMATURE WOUND MOTOR

Publication number: JP2000245124

Publication date: 2000-09-08

Inventor: TOMINAGA RYUICHIRO

Applicant: YASKAWA ELECTRIC CORP

Classification:

- international: H02K1/18; H02K5/04; H02K21/14; H02K1/18;  
H02K5/04; H02K21/14; (IPC1-7): H02K21/14;  
H02K1/18; H02K5/04

- European:

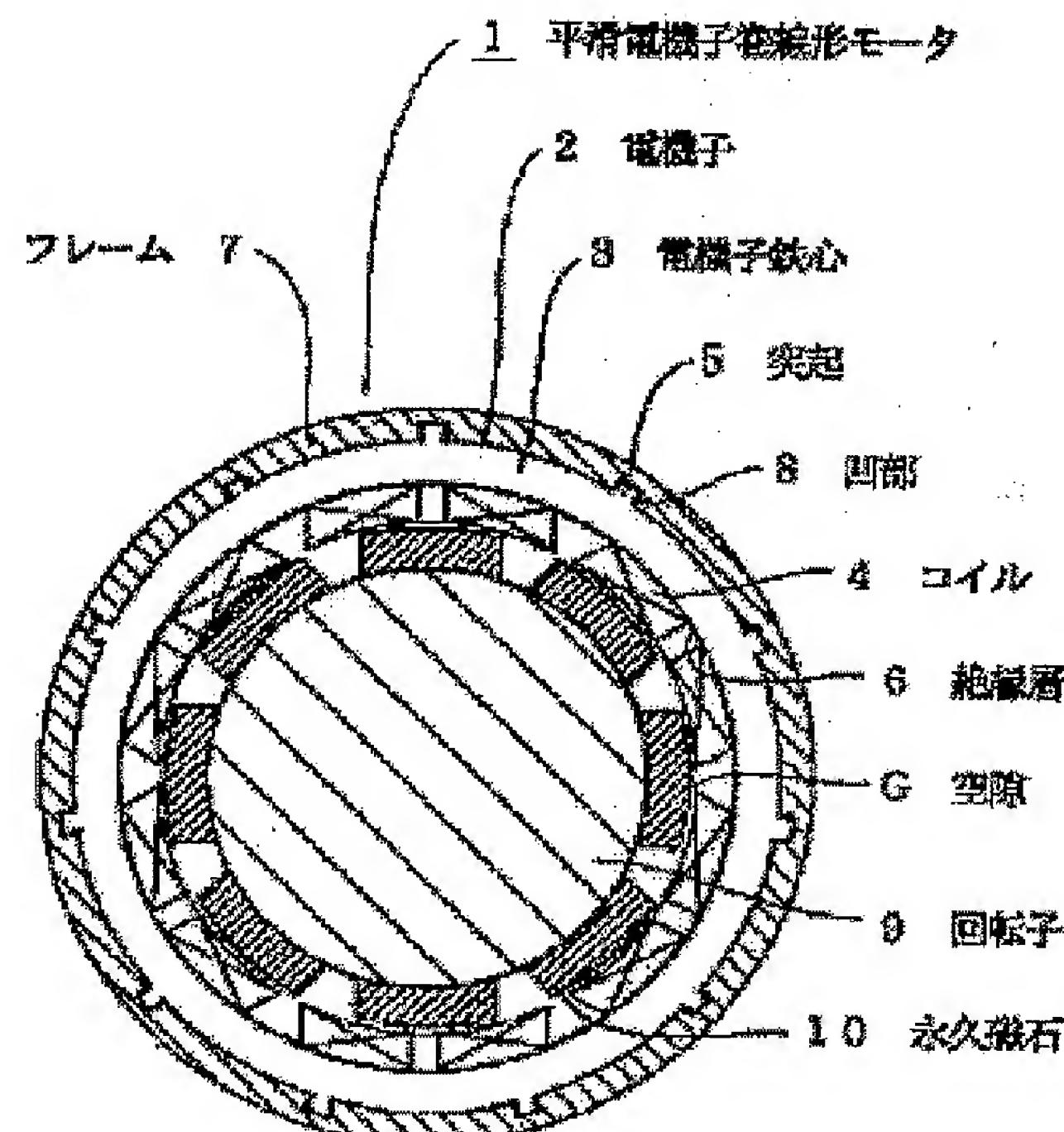
Application number: JP19990044087 19990223

Priority number(s): JP19990044087 19990223

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2000245124

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a smooth core armature wound motor capable of reducing cogging torque and being manufactured easily. **SOLUTION:** This smooth core armature wound motor is provided with an armature 2, involving a plurality of coils 4 for rotary electromagnetic formation on the inner or outer peripheral surface of a cylindrical slotless armature core 3, a p-pole of a permanent magnetic type rotor 9 which is disposed rotatably via the coil 4 and a gap G, and a frame 7 on the other side of the coil disposed surface on the armature core 3, wherein (q) of protrusions 5 which is relatively prime to the number (p) of poles of the permanent magnetic 10 are disposed on the opposing surface on the frame of the armature core 3 at regular intervals, and a recessed part 8 is also disposed so as to match with the shape of the protrusion 5 on the opposing surface to the protrusion 5 on the frame 7, so that the protrusion 5 and recessed part 8 are engaged for fixing the armature core 3 to the frame 7.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-245124  
(P2000-245124A)

(43)公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51)Int.Cl.  
H 02 K 21/14  
1/18  
5/04

識別記号

F I  
H 02 K 21/14  
1/18  
5/04

テーマコード(参考)  
M 5 H 0 0 2  
B 5 H 6 0 5  
5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-44087

(22)出願日 平成11年2月23日 (1999.2.23)

(71)出願人 000006622  
株式会社安川電機  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

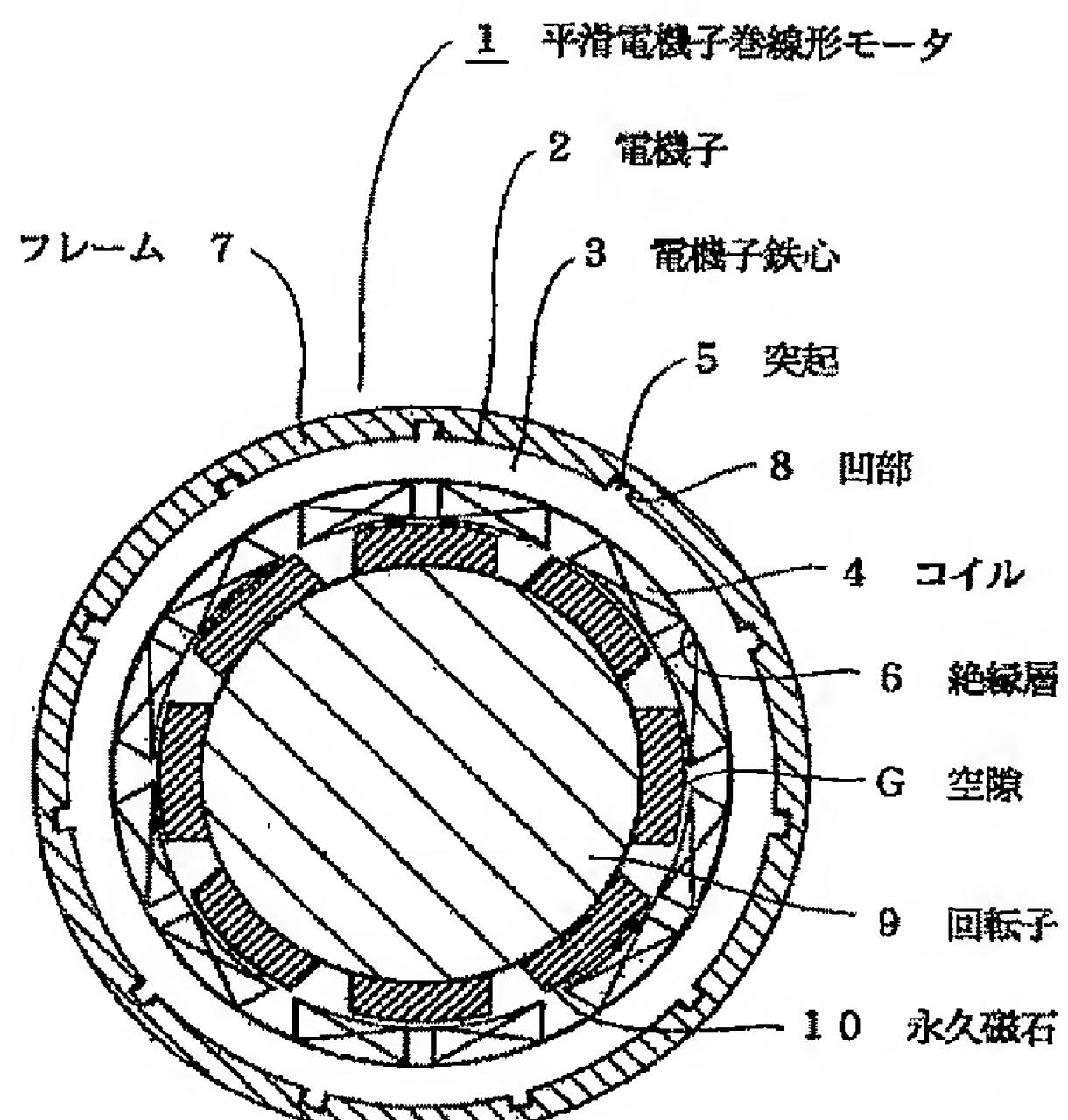
(72)発明者 富永 竜一郎  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
株式会社安川電機内  
Fターム(参考) 5H002 AAD4 AA07 AB04 AC06 AC08  
5H605 BB05 CC01 CC10 GG04  
5H621 GA01 GB03 JK07

(54)【発明の名称】 平滑電機子巻線形モータ

(57)【要約】

【課題】 コギングトルクが小さく、製作が容易な平滑電機子巻線形モータを提供する。

【解決手段】 円筒状のスロットレス形電機子鉄心3の内周面または外周面に回転磁界形成用のコイル4を複数個装着してなる電機子2と、コイル4と空隙Gを介して回転自在に配置されたp極の永久磁石形回転子9を有し、電機子鉄心3のコイル配置面の反対側にフレーム7を設けた平滑電機子巻線形モータにおいて、電機子鉄心3のフレーム対向面に永久磁石10の極数pと互いに素となる関係を持ったq個の突起5を等間隔に設けるとともに、フレーム7の突起5と対向する面に突起5の形状に合わせた凹部8を設け、突起5と凹部8の嵌合によりフレーム7に電機子鉄心3を固定した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状のスロットレス形電機子鉄心の内周面または外周面に回転磁界形成用のコイルを複数個装着してなる電機子と、前記コイルと空隙を介して回転自在に配置されたp極の永久磁石形回転子を有し、前記電機子鉄心のコイル配置面の反対側にフレームを設けた平滑電機子巻線形モータにおいて、

前記電機子鉄心のフレーム対向面に永久磁石の極数pと互いに素となる関係を持ったq個の突起を等間隔に設けるとともに、前記フレームの前記突起と対向する面に突起の形状に合わせた凹部を設け、前記突起と凹部の嵌合によりフレームに電機子鉄心を固着したことを特徴とする平滑電機子巻線形モータ。

【請求項2】 前記電機子鉄心を薄い板状の鉄心を積層して構成するとともに、前記電機子鉄心の前記突起にカシメを施し、前記電機子鉄心を仮止めしたことを特徴とする請求項1に記載の平滑電機子巻線形モータ。

【請求項3】 電機子鉄心を構成する薄板状の鉄心を $2\pi/q$  (rad) ずつ回し積みしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の平滑電機子巻線形モータ。

【請求項4】 コイル形状に合うように成形された絶縁材料からなるボビンと、前記ボビン同士をコイルピッチとなるように接続する柔軟な絶縁材料からなる連結部によって絶縁体を構成し、前記ボビンに巻線を所定の巻回数だけ整列巻きしたものを電機子鉄心の表面に装着し、絶縁樹脂によりモールドして電機子鉄心とコイルが一体となるようにしたことを特徴とする請求項1から3までのいずれかの項に記載の平滑電機子巻線形モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スロットを有しない円環状の電機子鉄心に回転磁界形成用のコイルを装着し、前記コイルと空隙を介して永久磁石形回転子を設けてなる平滑電機子巻線形モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 平滑電機子巻線形モータは、コギングトルクが発生せず、スロット形モータに比べて磁気的な空隙が広いため電機子反作用が小さいという特徴を持っている。そのため、従来より低トルクリップルや高ピークトルクが要求される用途に適用されている。従来のフレーム付き平滑電機子巻線形モータは、薄い板状の鉄心を積層して構成した円環状の電機子鉄心の内周形状に合うように成形した、回転磁界形成用の複数個のコイルを、位置決め治具にて前記電機子鉄心内周面の所定の位置に絶縁層を介して配置し、前記コイルの周囲を樹脂によりモールド成形して電機子鉄心と一体化している。前記電機子鉄心は、前記フレームに嵌合固着するが、両者がはずれることがないように、外周面をレース加工等により平滑面に仕上げて、円筒状のフレームの内周面に焼き嵌

めして強固に嵌合するか、あるいはフレームの内周面に接着した後、複数の回り止め用のピンを打つなどの嵌合方法を探っている。なお、前記コイルは、所定の極数が構成されるように結線され、前記フレームの両端には、負荷側と反負荷側のブラケットがネジ止め等の手段により固着されている。負荷側と反負荷側のブラケットには、軸受によって回転自在に支承された回転子が設けられており、回転子の表面には前記コイルと機械的な空隙を介して対向するように、複数の永久磁石が互いに異極となるよう固着されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述したように、平滑電機子巻線形モータの特徴としては、理論的にコギングトルクが発生しない点があげられる。ところが、フレームと電機子鉄心の固着を焼きばめにより行うと、フレーム加工時のフレームの変形が電機子鉄心に及び、電機子鉄心が橢円形に変形するため、回転子の機械的な1回転中に極数回のコギングトルクが発生してしまうという問題があった。また、接着とピン打ちの併用によりフレームに電機子鉄心を固定する方法では、製作が面倒で作業工数が増加してしまうという問題点があった。本発明は、このような問題を解消するためになされたもので、コギングトルクが小さく、製作が容易な平滑電機子巻線形モータを提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するため、本発明は、円筒状のスロットレス形電機子鉄心の内周面または外周面に回転磁界形成用のコイルを複数個装着してなる電機子と、前記コイルと空隙を介して回転自在に配置されたp極の永久磁石形回転子を有し、前記電機子鉄心のコイル配置面の反対側にフレームを設けた平滑電機子巻線形モータにおいて、前記電機子鉄心のフレーム対向面に永久磁石の極数pと互いに素となる関係を持ったq個の突起を等間隔に設けるとともに、前記フレームの前記突起と対向する面に突起の形状に合わせた凹部を設け、前記突起と凹部の嵌合により電機子鉄心とフレームを固着するようにしたものである。このようにすることにより、電機子鉄心をフレームに確実に固着でき、かつ、電機子鉄心円筒部に大きな応力を与えることなく、鉄心の変形に起因するコギングを小さくすることができる。さらに、ピンを打つ必要もなく工数を低減することができる。

【0005】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

【第1の実施例】 図1は本発明の第1の実施例を示す正断面図である。本実施例は、3相、8極、6コイルのインナーロータ形の平滑電機子巻線形モータに適用した例を示している。図において、1は平滑電機子巻線形モータ、2は電機子で、電機子鉄心3とコイル4を有してい

る。前記電機子鉄心3は、電磁鋼板から打ち抜いた薄い板状の鉄心を積層して構成しており、外周部に等間隔にq個の、本実施例では11個の突起5が設けられている。前記突起5は、薄板状の電磁鋼板を打ち抜いて鉄心を形成する際に一体に設けられる。一般にコギングトルクの次数は極数とスロット数の最小公倍数となるので、本発明では電機子鉄心3の突起数と極数の最小公倍数でコギングが発生すると考えられる。一般的にコギングトルクは次数が高ければ高いほど振幅は小さくなるので、電機子鉄心3の外周に設ける突起5の数qは極数pと互いに素の関係となるようにする。本実施例では、コギングの次数は88次である。各突起5の中心部はカシメが施されており、電磁鋼板の打ち抜きと同時に鉄心のカシメによる仮止めが行われ、鉄心が所定の積厚となるよう積層される。この際、電機子鉄心3を構成する鉄心を $2\pi/q$  (rad) ずつ回し積みするようにしてもよい。前記電機子鉄心3の内周面に装着されるコイル4は、平角線または丸線を用いて所定の巻回数となるように整列巻きされ、電機子鉄心3の内周面ときれいに面接触するよう成形される。電機子鉄心3の内周面には、絶縁層6を介して6個のコイル4が等間隔に配置され、U相、W相、V相、U相、W相、V相の順になるよう結線される。その後、前記コイル4は、樹脂により前記電機子鉄心3の内周面に固着される。フレーム7は、アルミ合金で構成されており、前記電機子鉄心3の突起5とフレーム7の内周面の凹部8で焼き嵌めによって一体となるよう固着される。前記フレーム7の内径は電機子鉄心3の外径より100  $\mu\text{m}$ 程度大きくしてあるので、フレーム7が完全な円筒でない場合においても焼き嵌めにより電機子鉄心3が変形することはない。なお、前記フレーム7の両端には、図示しない負荷側ブラケットと反負荷側ブラケットがネジ止め等の手段により固着されている。また、前記負荷側と反負荷側のブラケットには、図示しない軸受によって軸方向に対して回転自在に支承された回転子9が設けられており、前記回転子8の表面には、前記コイル6と機械的な空隙Gを介して対向するよう

8個の永久磁石10が互いに異極となるよう固着されている。

【第2の実施例】図示していないが、本発明においては、前記コイル4をボビンに巻きして前記電機子鉄心2の表面に装着するようにしてもよい。この場合、コイル形状に合うように成形された絶縁材料からなるボビンと、前記ボビン同士をコイルピッチとなるように接続する柔軟な絶縁材料からなる連結部によって絶縁体を構成し、前記ボビンに巻線を所定の巻回数だけ整列巻きしたものを電機子鉄心3の表面に装着し、絶縁樹脂でモールドして電機子鉄心3とコイル4が一体となるようにする。このようにすることにより、ボビン間の接続部でコイル間の位置決めができる、コイル4の取り付けが正確で、かつ容易に行なえる。また、コイル4の位置決め精度が向上することにより、トルクリップルを小さくすることができる。

#### 【0006】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、コギングトルクとトルクリップルが小さく、製作が容易でかつ精度良く行なえる平滑電機子巻線形モータを提供することができる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す正断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 平滑電機子巻線形モータ、
- 2 電機子、
- 3 電機子鉄心、
- 4 コイル、
- 5 突起、
- 6 絶縁層、
- 7 フレーム、
- 8 凹部、
- 9 回転子、
- 10 永久磁石、
- G 空隙

【図1】

